

**PERANCANGAN MODEL CETAKAN COR PROPELLER  
KAPAL NELAYAN DENGAN METODE  
PEMBEKUAN SEARAH**

**PROYEK AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat Ahli Madya**



**Disusun Oleh :**

**SUWITO**

**2009 – 55 – 010**

---

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2012**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul Proyek Akhir : PERANCANGAN MODEL CETAKAN COR  
PROPELLER KAPAL NELAYAN DENGAN METODE  
PEMBEKUAN SEARAH

Nama : Suwito  
NIM : 2009 – 55 – 0010  
Konsentrasi : Mesin Produksi

Telah layak mengikuti ujian proyek akhir pada Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus.

Pembimbing I

Kudus, 10 Juli 2012

Pembimbing II

**Sugeng Slamet, ST., MT.**

**Qomaruddin, ST.**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proyek Akhir : PERANCANGAN MODEL CETAKAN COR  
PROPELLER KAPAL NELAYAN DENGAN METODE  
PEMBEKUAN SEARAH

Nama : Suwito  
NIM : 2009 – 55 – 010  
Konsentrasi : Mesin Produksi

Telah diujikan pada ujian Proyek Akhir Ahli Madya pada tanggal 19 Juli 2012 dan dinyatakan Lulus pada program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Kudus, 18 Juli 2012

Penguji Utama

Penguji I

Penguji II

**Hera Setiawan, ST.,M.Eng. Bachtiar, SN., ST.,MT. Sugeng Slamet, ST.,MT.**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muria Kudus

**Rochmad Winarso, ST., MT.**

## **PERSEMBAHAN**

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati penulis mempersembahkan laporan Proyek Akhir ini kepada :

1. Puji syukur kepada Allah SWT beserta Rosul-rosul Nya.
2. Bapak dan Ibu tercinta sebagai pelita hati, yang selalu menyayangi tanpa pamrih dan selalu mendoakan supaya sukses dan lancar dalam menjalani hidup.
3. Semua saudaraku Mas Kardi dan mbak Jumiati yang selalu memberi dukungan dan doa.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Mesin beserta Staf karyawan, yang telah mendidik dan membimbing penulis dalam menuntut ilmu.
5. Semua Sahabatku dan Sang "KUPATI" team yang selalu membantu dan memberi semangat serta do'a kepadaku.
6. Teman-teman satu proyek Muchlas, Rifki, dan Supono terima kasih atas semua dukungan dan kerja sama kalian.
7. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2009.
8. Almamater Universitas Muria Kudus tercinta.

## MOTTO

1. Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya yang demikian itu berat kecuali bagi orang-orang yang khusyu' (QS : Al-Baqoroh : 45).
2. "Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan" (Q.S Al-Insyirah).
3. Manusia diciptakan dengan kekurangan dan kelebihan masing-masing, syukurilah apa yang diberikan Tuhan kepada kita.
4. My Dreams is My live, jika kamu punya impian cepatlah terbangun dari tidurmu dan raih impian itu.
5. "Barang siapa yang menggumuli jalan ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga" (HR. Muslim).
6. Masalah datang untuk diselesaikan bukan untuk dihindari.
7. Masa lalu kita takkan bisa diubah tapi kita bisa mengubah hari depan dengan apa yang kita lakukan hari ini.
8. Menyerahlah jika peluang benar-benar sudah habis. Tapi selagi masih ada satu harapan, raihlah dengan kerja keras.
9. Ketika engkau berjalan dikegelapan pastilah yang kau cari petunjuk jalan, Ketika engkau tidak mengerti dan tidak memahami sesuatu jangan takut untuk bertanya dan belajar.

## KATA PENGANTAR



*Assalamualaikum Warrahmatullahi wabarakatuh.*

Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dengan judul: "Perancangan Model Cetakan Cor Propeller Kapal Nelayan Dengan Metode Pembekuan Searah".

Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban penulis atas pelaksanaan Proyek Akhir dan juga sebagai persyaratan guna memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Ahli Madya.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya laporan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada;

1. Bapak Rochmad Winarso, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Rianto Rianto Wibowo, ST., M.Eng., selaku kaprogdi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Sugeng Slamet, ST., MT, selaku Dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini.
4. Bapak Qomaruddin, ST., selaku Dosen pembimbing II yang dengan sabar membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini.

5. Segenap Dosen dan Staf karyawan Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.
6. Bapak Ibu tercinta yang telah membesarkan dan mendidikku agar menjadi manusia yang berguna. Doa, restu dan pengorbananmu sangat berarti untukku. *My best brother 'n sister (ms' Kardi, mb' Jumiati) thank's to your support.*
7. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan yang telah banyak membantu sehingga tersusunlah laporan ini.
8. Sahabat-sahabatku yang selalu memberi semangat dan dorongan moral.
9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangannya, oleh karenanya penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca sekalian yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

*Wassalamualaikum Warrahmatuullahi Wabarakatuh.*

Kudus, 15 Juli 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Proyek Akhir .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
1.6. Rencana Desain dan Mekanisme Kerja .....	6
BAB II LANDASAN TEORI .....	8
2.1. Propeller Kapal .....	8
2.2. Cetakan .....	10
2.3. Media Cetakan Pasir .....	11



2.4. Pembekuan Searah ( <i>Unidirectional Solidification</i> ) .....	19
2.5. Diagram Fasa .....	25
2.6. Prinsip Kerja .....	26
2.7. Konsep Perencanaan Cetakan .....	27
2.7.1. Bingkai kayu .....	27
2.7.2. Pola Logam .....	28
2.7.3. Inti <i>Propeller</i> .....	29
2.7.4. <i>Chiller</i> .....	29
2.7.5. Volume Cetakan .....	32
2.7.6. Saluran Turun .....	34
2.7.7. Kecepatan Aliran .....	36
2.7.8. Pompa Air .....	38
<b>BAB III PERHITUNGAN DAN PERENCANAAN</b> .....	40
3.1. Diagram alir proses perancangan .....	40
3.2. Menentukan Dimensi Bingkai ( <i>Cup and Drag</i> ) .....	41
3.3. Menentukan Pola Logam .....	42
3.4. Perhitungan Volume Bahan Cor .....	44
3.5. Perhitungan Kapasitas Pasir .....	48
3.6. Perhitungan Luasan Saluran Turun .....	51
3.7. Perhitungan Volume Inti <i>Propeller</i> .....	54
3.8. Perencanaan dan Perhitungan Kecepatan Pipa Pendingin .....	55
3.9. Perencanaan Pompa Air (Pompa Aquarium) .....	70

BAB IV. PENUTUP .....	72
4.1 Kesimpulan .....	72
4.2 Saran .....	74
DAFTAR PUSTAKA .....	75
LAMPIRAN.....	76



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Cetakan <i>Propeller</i> Kapal Nelayan .....	6
Gambar 2.1 Propeller Kapal 3 Blade .....	8
Gambar 2.2 Jenis-jenis Pola .....	14
Gambar 2.3 Atom padatan menempati posisi tertentu sesuai jarak kisi .....	19
Gambar 2.4 Atom-atom Cairan .....	20
Gambar 2.5 Stuktur mikro material dengan rekayasa .....	21
Gambar 2.6 Stuktur mikro material tanpa rekayasa .....	22
Gambar 2.7 Diagram fasa binary Cu-Zn .....	23
Gambar 2.8 Percabangan pipa .....	34
Gambar 2.9 Pompa Aquarium .....	37
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> perencanaan dan perhitungan .....	38
Gambar 3.2 Penampang bingkai atas .....	39
Gambar 3.3 Bingkai atas .....	40
Gambar 3.4 Penampang bingkai bawah .....	40
Gambar 3.5 Bingkai bawah .....	41
Gambar 3.6 Penampang pola cetak <i>propeller</i> .....	42
Gambar 3.7 Penampang daun <i>propeller</i> .....	43
Gambar 3.8 Penampang pola <i>propeller</i> .....	45
Gambar 3.9 Spesifikasi bingkain atas .....	48
Gambar 3.10 Spesifikasi bingkain bawah .....	48
Gambar 3.11 Penampang saluran turun .....	51

Gambar 3.12	Penampang inti <i>propeller</i> .....	53
Gambar 3.13	Inti propeller .....	53
Gambar 3.14	Perencanaan jarak pipa terhadap pola .....	55
Gambar 3.15	Penampang pipa pendingin .....	55
Gambar 3.16	Simulasi percobaan perhitungan volume air .....	56
Gambar 3.17	Pompa aquarium .....	71
Gambar 3.18	Penampang pompa aquarium .....	71



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Titik cair paduan kuningan cor .....	24
Tabel 2.2 Karakteristik kayu jelutung .....	26
Tabel 2.3 Penggunaan cil .....	27
Tabel 2.4 Harga $\alpha$ .....	28
Tabel 2.5 Harga $\beta$ .....	29
Tabel 2.6 Harga $\gamma$ .....	29
Tabel 2.7 Massa jenis material .....	30
Tabel 2.8 Contoh ukuran saluran turun .....	32
Tabel 2.9 Spesifikasi pompa aquarium .....	37
Tabel 3.1 Spesifikasi pompa aquarium .....	71

## **Perancangan Model Cetakan Cor Propeller Kapal Nelayan Dengan Metode Pembekuan Searah**

Penyusun : Suwito  
Pembimbing I : Sugeng Slamet, ST., MT  
Pembimbing II : Qomaruddin, ST

### **ABSTRAK**

Industri pengecoran logam tumbuh seiring dengan perkembangan teknik dan metode pengecoran serta berbagai model produk cor yang membanjiri pasar domestik. Produk cor banyak kita jumpai mulai dari perabotan rumah tangga, komponen otomotif, pompa air sampai *propeller* kapal. Permintaan pasar akan produk logam cor yang prospektif dan luas ini, kurang diimbangi dengan peningkatan kualitas produk. Itu karena produk cor yang dibuat industri kita masih dengan cara konvensional atau tanpa rekayasa. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas produk cor itu adalah dengan memperbaiki teknik produksi melalui proses pembekuan searah (*unidirectional solidification*).

Dalam perancangan alat ini memerlukan beberapa perhitungan agar alat tersebut dinyatakan layak untuk dibuat dan digunakan, perhitungan meliputi volume dan massa bahan cor (kuningan), kapasitas pasir yang dipakai, luasan dan tinggi saluran turun, kecepatan aliran air pada *chiller*, serta tekanan yang dihasilkan setelah itu membuat gambar rancangan.

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa untuk pengecoran satu buah *propeller* kapal nelayan (untuk ukuran sedang) membutuhkan 1,95 Kg kuningin, serta 17,39 Kg pasir cetak, dengan tinggi saluran turun 60 mm dan luasan 3782,44 mm<sup>2</sup>, serta variasi kecepatan dan tekanan air yang berbeda di masing-masing *chiller*.

Kata kunci : *Propeller, Chiller, Unidirectional solidification*